

Searching PAJ

페이지 1 / 2

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-151253

(43)Date of publication of application : 24.05.2002

(51)Int.Cl.

H05B 33/04  
G09F 9/30  
H05B 33/14

(21)Application number : 2001-248422

(71)Applicant : SEMICONDUCTOR ENERGY LAB  
CO LTD

(22)Date of filing : 17.08.2001

(72)Inventor : YAMAZAKI SHUNPEI  
ARAI YASUYUKI

(30)Priority

Priority number : 2000248983  
2000259968Priority date : 18.08.2000  
29.08.2000

Priority country : JP

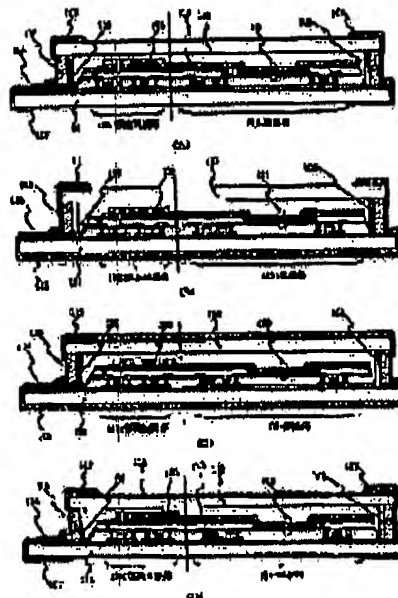
JP

## (54) LUMINESCENT DEVICE AND DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve moisture resistance of an organic resin substrate to secure reliability of an EL element in addition to the other important factors of a compact size and impact resistance.

**SOLUTION:** Hard carbon film is formed on the surface of an organic resin substrate, to cover an outer face of a sealing material. Typically, a DLC(Diamond-like Carbon) film is used. The DLC film has an SP<sup>3</sup> coupling as carbon-carbon bond in short distance order, but has an amorphous structure macroscopically. The DLC film is composed of 95 to 70 atom percent of carbon and 5 to 30 atom percent of hydrogen, very hard and dense, and excellent in gas barrier and insulation property.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

BEST AVAILABLE COPY

Searching PAJ

페이지 2 / 2

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-151253

(P2002-151253A)

(43) 公開日 平成14年5月24日 (2002.5.24)

(51) Int. CL <sup>7</sup>	識別記号	F I	7-73-1* (参考)
H 0 5 B 33/04		H 0 5 B 33/04	3 K 0 0 7
G 0 9 F 9/30	3 0 9	G 0 9 F 9/30	3 0 9 5 C 0 9 4
	3 6 5		3 6 5 Z
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2001-243422(P2001-243422)	(71) 出願人	000153878 株式会社半導体エネルギー研究所 神奈川県厚木市長谷398番地
(22) 出願日	平成13年8月17日 (2001.8.17)	(72) 発明者	山崎 舜平 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半 導体エネルギー研究所内
(31) 優先権主張番号	特願2000-248993(P2000-248993)	(72) 発明者	荒井 旗行 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半 導体エネルギー研究所内
(32) 優先日	平成12年8月18日 (2000.8.18)		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		
(31) 優先権主張番号	特願2000-259968(P2000-259968)		
(32) 優先日	平成12年8月29日 (2000.8.29)		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

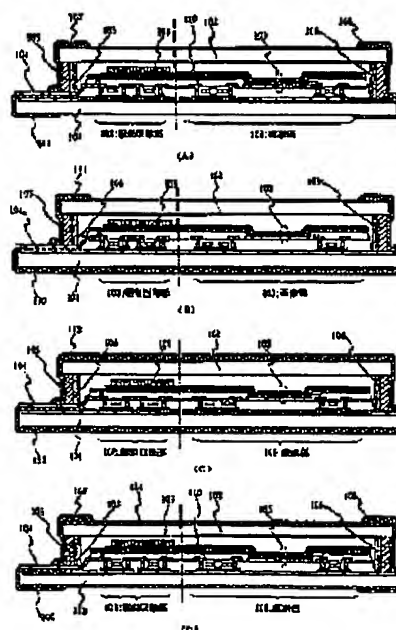
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置及び表示装置

(57) 【要約】

【課題】有機樹脂基板は表示装置の軽量化や耐衝撃性の向上に対しては非常に有用であるが、E L素子の信頼性を確保するためには、耐湿性を向上させる必要がある。

【解決手段】樹脂の炭素膜を有機樹脂基板表面に形成する。またシール材の外面を覆うように形成する。代表的にはD L C (Diamond like Carbon) 膜を用いる。D L C膜は短距離秩序的には炭素間の結合として、S P<sup>3</sup>結合をもっているが、マクロ的にはアモルファス状の構造となっている。D L C膜の組成は炭素が95〜70原子%、水素が5〜30原子%であり、非常に硬く緻密でありガスバリア性と絶縁性に優れている。



(2)

特開2002-151253

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】第1の電極、第2の電極および前記第1の電極と前記第2の電極とに挟まれた有機化合物層からなる発光素子を有する発光装置において、前記発光装置の縁部および側部にはDLC膜が形成されていることを特徴とする発光装置。

【請求項2】第1の電極、第2の電極および前記第1の電極と前記第2の電極とに挟まれた有機化合物層からなる発光素子を含む発光装置において、前記発光素子は絶縁表面を有する第1の基板上に形成され、かつ、シール材によって第2の基板と張り合わされており、前記第1の基板の側部から前記シール材の露出部および前記第2の基板の側部まで連続的にDLC膜が設けられていることを特徴とする発光装置。

【請求項3】第1の電極、第2の電極および前記第1の電極と前記第2の電極とに挟まれた有機化合物層からなる発光素子を含む発光装置において、前記発光素子は絶縁表面を有する第1の基板上に形成され、かつ、シール材によって第2の基板と張り合わされており、前記第1の基板の側部から前記シール材の露出部および前記第2の基板の側部まで連続的にDLC膜が設けられており、前記第1の基板および前記第2の基板と前記DLC膜の間には、窒化膜が設けられていることを特徴とする発光装置。

【請求項4】請求項3において、前記窒化膜は、窒化珪素膜または、窒化酸化珪素膜であることを特徴とする発光装置。

【請求項5】請求項3または請求項4において、前記窒化膜の膜厚は2～20nmであることを特徴とする発光装置。

【請求項6】請求項1乃至請求項5のいずれか一項において前記DLC膜の膜厚は5～100nmであることを特徴とする発光装置。

【請求項7】請求項1乃至請求項6のいずれか一項において、第1の基板はガラス基板であって、前記第2の基板は、有機化合物層から放射された光を透過することを特徴とする発光装置。

【請求項8】請求項1乃至請求項7のいずれか一項に記載された発光装置は、前記第1の電極の端部を覆う隔壁を有し、前記隔壁は、乾燥剤を侵入した樹脂からなることを特徴とする発光装置。

【請求項9】請求項1乃至請求項7のいずれか一項に記載された発光装置は、前記第1の電極の端部を覆う隔壁を有し、前記隔壁上に、樹脂に侵入された乾燥剤が設けられていることを特徴とする発光装置。

【請求項10】請求項1乃至請求項9のいずれか一項に記載された前記発光装置を表示部に用いることを特徴とする電子装置。

【請求項11】可換性を有する有機樹脂材料から成る一対の基板間に発光素子が設けられた表示装置であって、

前記一対の基板は、端部に設けられたシール材で固定され、該基板の端部及び前記シール材の外面に炭素を主成分とする被膜が形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項12】可換性を有する有機樹脂材料から成る一対の基板間に発光素子が設けられた表示装置であって、前記一対の基板は、端部に設けられたシール材で固定され、前記一対の基板の一方の基板の外表面と、前記一対の基板の端部と、前記シール材の外表面に炭素を主成分とする被膜が形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項13】可換性を有する有機樹脂材料から成る一対の基板間に発光素子が設けられた表示装置であって、前記一対の基板は、端部に設けられたシール材で固定され、前記一対の基板の外表面及び前記シール材の外表面に炭素を主成分とする被膜が形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項14】発光素子が形成された可換性を有する有機樹脂材料から成る第1の基板と、前記発光素子に対向して設けられ、可換性を有する有機樹脂材料から成る第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板とを空隙をもって固定するシール材とを有し、前記第1の基板と前記第2の基板の端部及び、前記シール材の外表面に、炭素を主成分とする被膜が形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項15】発光素子が形成された可換性を有する有機樹脂材料から成る第1の基板と、前記発光素子に対向して設けられ、可換性を有する有機樹脂材料から成る第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板とを空隙をもって固定するシール材とを有し、前記第1の基板と前記第2の基板の端部と、前記第1の基板の外表面と、前記シール材の外表面に、炭素を主成分とする被膜が形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項16】発光素子が形成された可換性を有する有機樹脂材料から成る第1の基板と、前記発光素子に対向して設けられ、可換性を有する有機樹脂材料から成る第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板とを空隙をもって固定するシール材とを有し、前記第1の基板と前記第2の基板の外表面と、前記シール材の外表面に、炭素を主成分とする被膜が形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項17】TFTと発光素子とから画素部が形成された可換性を有する有機樹脂材料から成る第1の基板と、前記発光素子に対向して設けられ、可換性を有する有機樹脂材料から成る第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板とを空隙をもって固定するシール材とを有し、前記第1の基板と前記第2の基板の外面部及び、前記シール材の外表面に、炭素を主成分とする被膜が形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項18】TFTと発光素子とから画素部が形成された可換性を有する有機樹脂材料から成る第1の基板

(3)

特開2002-151253

3

と、前記発光素子に対向して設けられ、可撓性を有する有機樹脂材料から成る第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板とを空隙をもって固定するシール材とを有し、前記第1の基板と前記第2の基板の外周部と、前記第1の基板の外周と、前記シール材の外周に、炭素を主成分とする被膜が形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項19】TFTと発光素子とから画素部が形成された可撓性を有する有機樹脂材料から成る第1の基板と、前記発光素子に対向して設けられ、可撓性を有する有機樹脂材料から成る第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板とを空隙をもって固定するシール材とを有し、前記第1の基板と前記第2の基板の外周と、前記シール材の外周に、炭素を主成分とする被膜が形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項20】請求項11乃至請求項19のいずれか一項において、前記炭素を主成分とする被膜はSP<sup>2</sup>結合を有することを特徴とする表示装置。

【請求項21】請求項11乃至請求項19のいずれか一項において、前記炭素を主成分とする被膜は、15～25 GPaの硬度を有することを特徴とする表示装置。

【請求項22】請求項11乃至請求項19のいずれか一項において、前記炭素を主成分とする被膜はDLC膜であることを特徴とする表示装置。

【請求項23】請求項11乃至請求項19のいずれか一項において、前記第2の基板は、前記発光素子のルミネッセンス光を透過することを特徴とする表示装置。

【請求項24】請求項11乃至請求項19のいずれか一項において、前記発光素子は三重項励起子化合物を含むことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、陽極および陰極から成る一対の電極間に発光性材料を含む薄膜を挟んだ素子（以下、発光素子という）を有する装置（以下、発光装置という）に関する。特に、発光素子にエレクトロルミネッセンス（Electro Luminescence; EL）が得られる発光性材料（EL材料）からなる薄膜（以下、発光層という）を用いた発光装置に関する。また、本発明は、有機樹脂材料を基板とした表示装置に関する。特に、前記基板上に、薄膜トランジスタとEL材料を用いて画素部を形成した表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶やEL材料を用いた表示装置は、従来のCRTと比べ軽量化や薄型化が可能であり、様々な用途への応用が進められている。携帯電話や個人向け携帯型情報端末（Personal Digital Assistant; PDA）などは、インターネットに接続することが可能となり、映像表示で示される情報量が飛躍的に増え、表示装置にはカラー化や高精細化の要求が高まっている。

4

【0003】一方、こうした携帯型情報端末に搭載する表示装置は軽量化が重視される。例えば、携帯電話装置では70gを切る製品が市場に出されている。軽量化のためには個々の電子部品、筐体、バッテリーなど使用する殆どの部品の見直しが図られている。しかし、さらなる軽量化を実現するためには、表示装置の軽量化も推進する必要がある。

【0004】多くの場合、表示装置はガラス基板を用いて作製されている。軽量化のためには、このガラス基板の厚さを薄くする方法が考えられる。しかし、それに伴って割れやすくなり耐衝撃性が低下してしまう。それは、携帯型情報端末に用いるうえで致命的な欠点となる。軽量化や耐衝撃性を同時に満たす手段として、有機樹脂基板（プラスチック基板）を用いた表示装置の開発が検討されている。

【0005】EL材料を用いた発光素子を有する発光装置の開発が進んでいる。発光素子で画素部を形成した表示装置は自発光型であり、液晶表示装置のようにバックライトなどの光源を必要としないので、軽量化や薄型化を実現する手段として有望視されている。

【0006】有機EL材料を用いた典型的な発光素子の構造を図22に示す。図22において、絶縁体2201の上には陽極2202、発光層2203および陰極2204が積層され、発光素子2200を形成している。

【0007】発光層から放射される光2205は陽極2202を直接透過して観測されるか、もしくは陰極2204で反射された後に陽極2202を透過して観測される。即ち、観測者2206は発光層2203が発光している画素において陽極2202を透過した発光2205を観測することができる。

【0008】発光素子は、発光層を含む有機化合物層に正孔を注入する電極（陽極）及び電子を注入する電極（陰極）から形成されており、陽極から注入された正孔および陰極から注入された電子が、発光層内で再結合する際に発光する現象を用いている。発光層を含む有機化合物層は、熱、光、水分、酸素等によって劣化が促進することから、一般的にアクティブマトリクス型の発光装置の作製において、画素部に配線や半導体素子を形成した後に発光素子が形成される。

【0009】そして、発光素子が形成された後、発光素子が外気に曝されないように発光素子が設けられた第1の基板と発光素子を封じるための第2の基板とを張り合わせてシール材などにより封止（パッケージング）する。

【0010】尚、本明細書中において、陰極と陽極との間に設けられるすべての層を総称して有機化合物層と呼んでいる。有機化合物層の構造は公知の構造に従い、例えば、正孔注入層、発光層、電子輸送層、または電子注入層などの積層体を総称して有機化合物層とする。そして有機化合物層に一対の電極から所定の電圧をかけ、そ

(4)

特開2002-151253

5

5

れにより発光層においてキャリアの再結合が起こって発光する。

【0011】ところが発光素子は、耐久性、特に酸化性の点で課題があった。有機化合物層に電子を注入させるために陰極として用いられる材料は、仕事関数が低いアルカリ金属、またはアルカリ土類金属が一般的であるが、このような金属は、酸素または水分と反応を起こしやすく、酸化されやすいことが知られている。陰極の酸化は、陰極として用いられる材料から電子が失われることを意味する。また、酸化により陰極として用いられる材料の表面に酸化膜が形成されてしまう。注入される電子数の低下や酸化の影響によって、発光強度の低下が起こると考えられている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、発光素子は、ごく僅かな酸素や水分によって容易に電極が酸化されてしまい、劣化が簡単に起こる。発光素子が酸化されないようにするための技術（例えば、酸素および水分を透過しない金属やガラスで発光素子を封止する、樹脂を用いて張り合わせる、窒素や不活性ガスを充填する等）開発がされてきた。しかし、金属や樹脂によって封止しても、酸素はわずかな時間から簡単に入り込んで、陰極や発光層を酸化してしまふ。さらに、封止に用いる樹脂も、発光素子からみれば、簡単に水分を通してしまっており、ダークスポットと呼ばれる非発光部が形成され、時間の経過とともに拡大し、発光しなくなる現象が問題になっていた。

【0013】EL材料は青色発色が可能であり、フルカラー表示の自発光型表示装置を実現させることが可能である。しかし、有機発光素子には種々の劣化現象が確認されており、実用化を妨げる課題として解決が急がれている。ダークスポットは画素部に現れる非発光の点欠陥であり、表示品位を著しく低下させるものとして問題視されている。ダークスポットは進行型の欠陥であり、水分が存在すれば、素子を動作させなくても増加すると言われている。ダークスポットの原因は、アルカリ金属を用いて形成される陰極の酸化反応であると考えられている。ダークスポットの発生を防止するために、発光素子を封止して、乾燥ガス中、または乾燥剤を入れるなどの手段が凝らされているのが現状である。

【0014】また、発光素子は熱にも弱く、熱が酸化を助長する原因となるなど、酸化に結びつく要因が多いといった問題が発光装置を実用化する上で大きな障害となっていた。本発明はこのような問題点を克服し、信頼性の高い発光装置を提供することを課題とする。そして、そのような発光装置を表示部として用いることにより表示部の信頼性が高い電子装置を提供することを目的とする。

【0015】ところで、基板に有機樹脂材料を用いた場合、それはガラス材料に比べ水蒸気透過率が高いことが

知られている。例えば、ポリエーテルイミドでは36.5 q/m<sup>2</sup>・24hr、ポリイミドでは32.7 q/m<sup>2</sup>・24hr、ポリエーテルテレフタレート（PET）では12.1 q/m<sup>2</sup>・24hrとなっている。

【0016】従って、有機樹脂基板を用いて発光素子を用いた表示装置を作製して、長期間空气中に放置しておくと、水蒸気が徐々に透過して有機発光素子を劣化させてしまうことは明白である。また、発光素子を封止するシール材も有機樹脂材料が用いられ、そのシール部分から空气中の酸素や水蒸気が浸入することを完全に防ぐことは困難である。

【0017】さらに、有機樹脂基板は金属やガラスと比較して柔らかいので、擦り傷などが出来やすいという欠点がある。また、直射日光などを長時間当て続けると、光化学反応により変質し、着色化してしまう欠点がある。

【0018】このように、有機樹脂基板は表示装置の軽量化や耐衝撃性の向上に対しては非常に有用であるが、発光素子の信頼性を確保するためには解決しなければならない課題が残存している。本発明はこのような問題点を解決する技術であり、信頼性の高い発光素子を用いた表示装置を提供することを目的としている。

【0019】また、発光していない画素では入射した外光（発光装置の外部の光）が陰極の裏面（有機化合物層に接する側の面）で反射され、陰極の裏面が鏡のように作用して外部の景色が映りこんでしまうという問題を解決するために、円偏光フィルムを貼り付けて、観測面に外部の景色が映らないような工夫をしているが、円偏光フィルムは、非常に高価であるため製造コストが上がってしまうという問題があった。そこで、円偏光フィルムを用いずに発光装置の鏡面化を防ぐことを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明は、有機樹脂基板を用いた表示装置において、水蒸気などの侵入を防ぎ、かつ、表面の傷を防ぐ保護膜として、硬質の炭素膜を当該基板表面に形成する。特に本発明では、DLC（Diamond Like Carbon）膜を用いる。DLC膜は短距離秩序的には炭素間の結合として、ダイヤモンド結合（SP<sup>3</sup>結合）を持っているが、マクロ的にはグラファイト結合（SP<sup>2</sup>結合）が混在したアモルファス状の構造となっている。DLC膜の組成は炭素が95〜99原子%、水素が5〜30原子%であり、非常に硬く絶縁性に優れている。このようなDLC膜は、また、水蒸気や酸素などのガス透過率が低いという特徴がある。また、微小硬度計による測定で、15〜25 GPaの硬度を有することが知られている。

【0021】DLC膜はプラズマCVD法、マイクロ波CVD法、電子サイクロトロン共鳴（ECR）CVD法、スパッタ法などで形成することができる。いずれの成膜方法を用いても、有機樹脂基板を加熱しなくても、

(5)

特開2002-

7

8

密着性良くDLC膜を形成することができる。DLCは基板をカソードに設置して成膜する。または、負のバイアスを印加して、イオン衝撃をある程度利用して緻密で硬質な膜を形成できる。

【0022】成膜に用いる反応ガスは、炭化水素系のガス、例えば $\text{CH}_4$ 、 $\text{C}_2\text{H}_2$ 、 $\text{C}_2\text{H}_4$ などを用い、グロー放電によりイオン化し、負の自己バイアスがかかったカソードにイオンを加速衝突させて成膜する。こうすることにより、緻密で平滑なDLC膜を得ることができる。基板を殆ど加熱することなしに成膜できるので、表示装置が完成する最終工程でDLC膜を形成することができる。

【0023】DLC膜は有機樹脂基板の少なくとも一方の表面に形成すると、ガスバリア性を高めることができる。或いは、TFEや発光素子が形成された有機樹脂基板（以下、素子基板という）と、発光素子を封止する封止基板とを貼り合わせるシール材部分に、外側からDLC膜を形成してガスバリア性を高める。その場合のDLC膜の厚さは5～500nmで形成する。また、DLC膜を光入射側の表面に形成しておくことにより、紫外線を遮断して有機樹脂基板の光化学反応を抑え、その劣化を防ぐことができる。

【0024】第1の基板および第2の基板によって封じられた発光装置の第1の基板の側部からシール材の露出部および第2の基板の側部まで（以下、端面という）を連続的に酸素や水分を通さないDLC膜で覆う。こうすることで、従来では端面部分の樹脂を通じて侵入してしまっていた酸素や水分が第1の基板と第2の基板との間への侵入を防ぐことができる。

【0025】また、発光素子の劣化を抑えるために、素子基板と封止基板とシール材で封止された空隙に乾燥剤を設ける。乾燥剤は酸化バリウムなどを好適に用いることができる。端面部分の封止の樹脂から侵入してしまっていた酸素や水分、または、発光素子自身が有するガスや水分を吸収させて発光素子に影響を及ぼさないようにするために乾燥剤を発光領域以外の場所（例えば、駆動回路上部、隔壁上部または隔壁内部）に設ける。さらに、黒色の樹脂を有機層間絶縁膜に用いることで、発光装置の鏡面化（映りこみ）の問題を回避する。その他に、シール材形成領域であっても良い。

いる状態を示している。素子基板101と2との間の封止領域内には発光素子103、乾燥剤106は駆動回路104または、シール材105に近傍に設けられている。または、図示が、画素部109及び駆動回路部108に設けた隔壁110に設けても良い。

【0028】素子基板及び封止基板には：ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリイミド（PEN）、ポリエーテルサルホン（PEES）、アミドなどの有機樹脂材料を用いる。厚さは30～120μm程度のものを採用した。また、

【0029】図1（A）の例では、端部としてDLC膜107を形成している。但し外部入力端子104には形成されていない。エポキシ系接着剤が用いられる。DLC膜105に沿って、かつ、素子基板102の端部に沿って形成することで、透過する水蒸気を防ぐことができる。

【0030】図1（B）は、DLC膜101側と、DLC膜107をシール材で、かつ、素子基板101と封止基板102によって形成した構成を示している。DLC膜厚にもよるが、500nm以下の短波長光を透過するため、表示側である封止基板102に形成しない一例を示している。しかし、素子基板101側からの水蒸気の侵入を防ぐことができるので、TFEや発光素子の劣化を防ぐことができる。

【0031】図1（C）はよりガスバリア性であり、素子基板101及び封止基板102のシール材105が形成された端部106に全面に形成する例を示している。こうして、素子基板表面をDLC膜で覆うことを防いでいる。

【0032】図1（D）は、素子基板101に予めDLC膜を形成しておいた例を示している。そして両方の基板を固く形成される端部にもDLC膜を後から

【0033】図2はDLC膜を形成する

(5)

特開2002-

9

10

12. 放電発生手段213が設けられている。また、第2の反応室204には、同様にガス導入手段215、放電発生手段216が設けられている。ガス供給手段からは、前述の炭化水素系のガスや、その他にArやH<sub>2</sub>などを導入することが可能な構成とする。放電発生手段は1~120MHzの高周波電源と、各反応室中に設けられたカソード及びアノードなどから成っている。DLC膜は基板をカソード側に設置して成膜する。図1(C)で示したように、素子基板と封止基板の両面にDLC膜を形成するには、基板を反転させるなどして両面に成膜されるようにする必要がある。

【0035】その一例として、第1の反応室203で処理基板の一方の面にDLC膜を形成し、第2の反応室204で他方の面にDLC膜を形成する場合の反応室の構成を図3を用いて説明する。

【0036】図3(A)は反応室301に、ガス導入手段302が接続され、シャワー板309からガスが反応室に供給されるアノード306と、高周波電源304が接続されたカソード305が設けられている。その他に排気手段303が設けられている。処理基板308はカソード305上に配置されている。プッシャーピン307は基板を搬送する際に用いる。このような反応室の構成により、処理基板の一方の面と、端部にDLC膜を形成することができる。また、図3(A)で示すようにカソードに段差を設けておくと、処理基板の裏面(端部の近傍)にまでDLCを回り込ませて成膜することができる。勿論、この領域に成膜されるDLC膜は、他の部分と比較すると薄くなっている。

【0037】図3(B)で示す反応室の構成は、図3(A)とは反対側の面、即ち処理基板の裏側にDLC膜を形成する例を示している。反応室310に、ガス導入手段312が接続し、シャワー板320を通して反応室310内にガスを供給するアノード316と、高周波電源314が接続されたカソード315が設けられている。その他に排気手段313が設けられている。基板318はカソード315に配置するため、ホルダー319と、それを上下させる機構311が設けられている。処理基板318は最初プッシャーピン317上に保持され、ホルダー319が上昇してカソード315に処理基板がセットされる。こうして、図3(A)とは反対側の

【0039】DLC膜をガスバリア層とで、水蒸気や酸素が封止領域内に侵入する量が向上し、発光素子の安定性を高める。例えば、陰極が酸化して発生するダーク、させることができる。

【0040】[実施の形態2]図14(A)縁表面を有する基板(例えば、ガラス基板、結晶化ガラス基板、金属基板もック基板を用いることができる)に、画回路を形成する一例を示している。

【0041】図14(A)において、1側駆動回路、1402はソース側(データ線、1403は画素部である。ゲート側1およびソース側駆動回路1402に任は、入力配線1404を任わってFPCプリントサーキット)1405から供給

【0042】また、封止基板1406は、発光素子からの基板1406側に放射されるため、封止は透光性を有する必要がある。1407は基板と素子基板1400とを封止するものである。ここで、図14(A)をA-A面図を図14(B)に示す。図14(B)封止基板1406の表面にも酸素が透過し、C膜で覆っている様子を図示している。

【0043】素子基板1400上に絶縁成した後、陰極1413、有機化合物層1414および陽極1415からなる発光を設け、さらに陰極1413上には保護層1417が設けられている。この保護層1417は、より劣化しやすい発光素子1412を保護している。いずれにしても、可視光に対して半透明な絶縁膜であることが好ましい。

【0044】このとき、陰極1413および5は可視光に対して透明もしくは半透明本明細書中において、可視光に対して透過率が概略80~100%であること、半透明とは可視光の透過率が概略50~55の酸化物質透過率を用い、陰極としては、



(7)

特開2002-

11

12

し、有機化合物層にキャリア（電子または正孔）注入層、キャリア輸送層もしくはキャリア阻止層を積層してもよい。

【0045】発光素子を酸素および水分からの劣化を防ぐために、端面にDLC膜を成膜して覆い、さらに第1の基板1400と第2の基板1406との間にも乾燥剤を設ける構造にしている。なお、乾燥剤を設ける方法としては、第2の基板にEB蒸着により酸化バリウム（ $\text{BaO}_2$ ）膜を設ける、粉末の状態で封入するなどの方法が考えられる。また、樹脂に乾燥剤を混ぜて、発光が放射される領域以外の場所（例えば、駆動回路、駆動回路と画素をつなぐ配線上など）や隔壁上に設け、スペーサーとしての機能を待つように設けてもよい。さらに、隔壁を形成する樹脂に乾燥剤を混ぜ込むなど、上記のいずれかの方法を適用することができる。なお、本実施形態では、乾燥剤として酸化バリウムの粉末を図14

(B)のように封止用樹脂107と樹脂1407とに挟まれた領域1409に設けている。

【0046】図14に示す構造では、発光は陰極を透過して直接観察者に観察される。外光は、黒色樹脂を用いた有機層間絶縁膜1419にほとんど吸収されるため、問題とならない程度までに低減される。したがって、観察者には反射光は届かず、外部の景色が観察面に映りこむといった問題を回避することができる。

【0047】次に、素子基板1400および封止基板1406を張り合わせて作製された発光装置の端面にDLC膜を設ける方法について図15(A)(B)を用いて説明する。発光装置1501は、保持手段1502aにより保持して反応室1500に設置する。反応室1500には、成膜に使用する原料ガスの導入口1508および排気口1509が設けられており、反応室1500内には、プラズマを励起させる手段（RF電極）1503が設けられている。保持手段1502aは、反応室に固定されており、1502a上におかれた発光装置1501は、可動式の1502bによって動かないように固定される。

【0048】電極1503には、（高周波）電源1505および整合回路1504が接続されている。電源1505は代表的にはRF電源が用いられる。一対の電極1503には、それぞれRF電源1505が接続され、電

生じさせるために電源1507と保持手段1502aとの間にコンデンサ1511を設け、保持手段1502aは、基板にバイアスするための手段。さらに、1502bは、装置1501全面に成膜されないように、領域および外部入力端子（FPC）が設けられてDLC膜が成膜されないように作られている。なお、成膜条件は、実施者によりよい。

【0050】素子基板と封止基板が貼り、にDLC膜を設けるために、保持手段1502aが発光が起こる領域をマスクする部分（マスクとする）と外部入力端子をマスクする部分（外部入力端子マスクとする）とが一部の状態で設けられている。発光領域マスクマスクとをつなぐ部分の幅（図15(B)mm以下になるようにするのが好ましい。1502bの高さ（図15(B)参照）は、幅 $\geq 2$ 程度になるようにするのが好ましい。

【0051】発光領域マスクと外部入力端子マスクとを保持手段以外にも、通常、CVD、ゲートで外部入力端子部分を覆うこと、成膜されないようにしてもよい。発光素子分による劣化を防ぐには、発光装置1501の端面にDLC膜を成膜させる必要がある。膜を効率よく均一に行うために、保持手段1502aを支える1506に回転する機能が付与される。

【0052】保持手段1502aは、1に負の自己バイアスを印加するための電極1502aには、電源1507にバイアスが印加されており、この負の自己バイアスにより、加速された原料ガスを発光装置に成膜し、緻密なDLC膜を設けること。なお、原料ガスとしては、炭化水素、例えば、プロパン、ブタン等の不飽和炭化水素、トルエン等の芳香族系を用い、炭化水素分子のうち1個もしくは複数個のハロゲン系元素に置き換わったハロゲン系を用いてもよい。

(8)

特開2002-

13

14

【実施例】[実施例1]本発明は発光素子を用いたあらゆる表示装置に適用することができる。図4はその一例であり、TFTを用いて作製されるアクティブマトリクス型の表示装置の例を示す。TFTはチャネル形成領域を形成する半導体膜の材質により、アモルファスシリコンTFTやポリシリコンTFTと区別されることがあるが、本発明はそのどちらにも適用することができる。

【0055】有機樹脂基板は、現在市場に供給されている材料の中で450℃以上の熱処理に耐えるものはない。しかし、レーザーアニール技術を使えば、基板加熱温度が300℃以下でもポリシリコンTFTを作製することが可能となる。また、ポリシリコンTFTの製造プロセスでは、水素化処理がしばしば必要とされるが、これはプラズマを援用した水素化処理を行うことで、200℃程度の基板温度でもその効果を得ることができる。

【0056】図4では駆動回路部450にnチャネル型TFT452とpチャネル型TFT453が形成され、画素部451にスイッチング用TFT454、電流制御用TFT455が形成されている様子を示している。これらのTFTは、島状半導体層403～406、ゲート絶縁膜407、ゲート電極408～411などを用いて形成されている。

【0057】基板401はポリイミド、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリエーテルサルフォン（PES）、アラミドなどの有機樹脂材料を用いる。そして、30～120μm、代表的には75μmの厚さの基板を用いる。プロッキング層402は基板401からオリゴマーなどが析出しないように、酸化窒化シリコン（SiO<sub>2</sub>N<sub>x</sub>で表される）、窒化シリコン膜などを50～200nmの厚さに形成して設ける。層間絶縁膜は窒化シリコン、酸化窒化シリコンなどで形成される無機絶縁膜418と、アクリルまたはポリイミドなどで形成される有機絶縁膜419とから成っている。

【0058】駆動回路部450の回路構成は、ゲート信号側駆動回路とデータ信号側駆動回路とで異なるがここでは省略する。nチャネル型TFT452及びpチャネル型TFT453には配線412、413が接続され、これらのTFTを用いて、シフトレジスタやラッチ回路、バッファ回路などが形成される。

【0060】そして、図4に示すように、覆うようにアクリルやポリイミドなどには感光性の有機樹脂を用いて隔壁42成される。発光素子456は、ITO（イタズ）で形成される陽極422、発光有機化合物層423、MgAgやLiFなどで形成される陰極424とから成っている。421は、陽極422の端部を覆う。この部分で陰極と陽極とがショートするために設ける。

【0061】有機化合物層を形成する材料または高分子系材料のどちらであっても低分子系材料を用いる場合は蒸着法を用いる材料を用いる場合はスピンコート法やインクジェット法などを用いる。

【0062】高分子系材料では、π共役などが知られている。その代表例は結晶性ポリビニル（PPV）系、ポリピロール（PVK）系、ポリフルオレン系など。このような材料を用いて形成される有機層又は積層構造で用いられるが、積層構造の発光効率が良い。一般的には陽極上に正孔輸送層／発光層／電子輸送層の順に形成輸送層／発光層／電子輸送層、または正孔輸送層／発光層／電子輸送層／電子注入でも良い。本発明では公知のいずれの構造でも良い。有機化合物層に対して蛍光性色素としても良い。

【0063】代表的な材料としては、例、国特許又は公開公報に開示された材料を用いる。米国特許第4,356,429号、米国特許第4,720,432号、米国特許第4,885,211号、米国特許第4,959,861号、米国特許第5,047,659号、米国特許第5,073,446号、米国特許第5,059,862号、米国特許第5,151,529号、米国特許第5,294,870号、特開平25号公報、特開平8-241048号、-78159号公報。

【0064】尚、カラー表示には大別し

(9)

特開2002-

15

またはポリアルキルフェニレンを用いれば良い。有機化合物層の厚さは30～150nmとすれば良い。

【0066】上記の例は発光層として用いることのできる有機EL材料の一例であり、これに限定されるものではない。発光層、電荷輸送層、電荷注入層を形成するための材料は、その可能な組合せにおいて自由に選択することができる。本実施例で示す有機化合物層は、発光層とPEDOT（ポリチオフェン）またはPAni（ポリアニリン）から成る正孔注入層を設けた構造とする。

【0067】有機化合物層423の上には陰極424が設けられる。陰極424としては、仕事関数の小さいマグネシウム（Mg）、リチウム（Li）若しくはカルシウム（Ca）を含む材料を用いる。好ましくはMgAg（MgとAgをMg：Ag＝10：1で混合した材料）でなる電極を用いれば良い。他にもMgAgAl電極、LiAl電極、また、LiFAI電極が挙げられる。

【0068】陰極424は有機化合物層423を形成した後、大気解放しないで連続的に形成することが望ましい。陰極424と有機化合物層423との界面状態は発光素子の発光効率に大きく影響するからである。なお、本明細書中では、陽極（画素電極）、有機化合物層及び陰極で形成される発光素子を発光素子と呼ぶ。

【0069】有機化合物層423と陰極424とでなる積層体は、各画素で個別に形成する必要があるが、有機化合物層423は水分に極めて弱いため、通常のフォトリソグラフィ技術を用いることができない。また、アルカリ金属を用いて作製される陰極424は容易に酸化されてしまう。従って、メタルマスク等の物理的なマスク材を用い、真空蒸着法、スパッタ法、プラズマCVD法等の気相法で選択的に形成することが好ましい。なお、有機化合物層を選択的に形成する方法として、インクジェット法やスクリーン印刷法等を用いることも可能であるが、これらは現状では陰極の連続形成ができないので、上述の方法が好ましいと言える。

【0070】また、陰極424上に外部の水分等から保護するための保護電極を積層しても良い。保護電極としては、アルミニウム（Al）、銅（Cu）若しくは銀（Ag）を含む低抵抗な材料を用いることが好ましい。或いは、透明電極を用いることで、図4において矢印で示す方向に光を放射させることもできる（これを厚さ

16

シリコンを用いたTFTは、高い動作速いホットキャリア注入などの劣化も起こり、図2のように、画素内において機能異なるTFT（オフ電流の十分に低いSFTと、ホットキャリア注入に強い電流を形成することは、高い信頼性を有し、像表示が可能な（動作性能の高い）表示上で非常に有効である。

【0072】図6はこのような表示装置である。画像を表示する方向は発光素子異なるが、ここでは上方に光が放射している。図6で示す構成は、TFTを用いて4、605及び画素部603が形成され、1と封止基板602がシール材610に、入、設けられこの部分でFPCが接続される。8には外部回路から画像データ信号や信号及び電源を入力する端子が500μmに、設けられている。そして、配線609で駆動回、成したICチップ607がCOG（chipなどにより素子基板601に実装されて

【0073】端部にはDLC膜611が、部分から水蒸気や酸素などが浸入し、発、ることを防いでいる。素子基板601や、に有機樹脂材料を用いる場合には、図1、たように、入力端子部を省く全面にDし、いても良い。DLC膜を成膜するとき、マスキングテープやシャドーマスクを用、しておけば良い。

【0074】入力端子は図7で示すよう、）とアルミニウム（Al）とから成る、極として形成したITO706とを積層、る。なお、図8は、入力端子部における、応する断面図を示している。素子基板7、702はシール材703で貼り合わされ、部には素子基板701と封止基板702、膜704が形成されている。駆動回路部、化合物層707、陰極708は隔壁70、るが、陰極708を配線とコンタクトす、

(10)

特開2002-

17

18

【0076】[実施例2]発光素子の劣化を防ぐために、当該素子が封止された空間内または空隙に酸化バリウムなどの乾燥剤を封入する手段が用いられている。図1において、乾燥剤をシール材形成領域または駆動回路上に設ける例について示した。本実施例では、その他の手法として、画素部において、隣接する画素を分離するために設ける隔壁に乾燥剤を封入する例を図9を用いて示す。図9で示すのは、図5で示すB-B'線に対応する断面であり、便宜上図4及び図5と共通の符号を用いて説明する。

【0077】図9(A)は隔壁421の中に乾燥剤480を分散させて設けた例である。隔壁421は熱硬化型または感光性の有機樹脂材料で形成する。このとき、重合する前の有機樹脂材料中に乾燥剤を分散させておき、そのまま塗布形成する。

【0078】図9(B)は有機樹脂絶縁膜419上に乾燥剤481を形成する例を示す。この場合、乾燥剤は真空蒸着法や印刷法を用いて所定の場所に所定のパターンで形成する。そして、その上に隔壁421を形成する。

【0079】図9(C)は隔壁421の上に乾燥剤482を形成する例を示す。乾燥剤482は同様に真空蒸着法や印刷法により形成する。

【0080】図9(A)～(C)で示す方法は乾燥剤を設ける一例を示し、これらを適宜組み合わせる形成しても良い。また、図1に示す構成に本実施例の構成を組み合わせても良い。そして、こうした乾燥剤の設置方法を実施例1で示す表示装置に適用すれば、DLC膜のガスバリア性と相まってより信頼性の高い表示装置を完成させることができる。

【0081】[実施例3]図10は逆スタガ型のTF Tを用いた表示装置の一例を示す。使用する基板501や発光素子556は実施例1と同様な構成であり、ここではその説明を省略する。

【0082】逆スタガ型のTF Tは、基板501側からゲート電極508～511、ゲート絶縁膜507半導体膜503～506の順に形成されている。図10において、駆動回路部550にnチャネル型TF T552とpチャネル型TF T553が形成され、画素部551にスイッチング用TF T554、電流制御用TF T555、発光素子556が形成されている。層間絶縁膜は窒化シ

イッチング用TF T554のソース側にn側の配線515は電流制御用TF T5極511と接続している。また、電流制御5のソース側は電源供給配線517と接側の電極516が発光素子の陽極と接続されている。

【0085】そして、これら配線を覆う、やポリイミドなどの有機樹脂、好適には樹脂を用いて隔壁520、521が形成さ556は、ITO(酸化インジウム・スる陽極522、有機EL材料を用いて作合物層523、MgAgやLiFなどの成される陰極524とから成っている。121は、陽極522の端部を覆うように部分で陰極と陽極とがショートすることける。

【0086】その他、TF Tの構造を省構成、及び表示装置の構成は実施例1とる。ポリシリコンを用いた逆スタガ型TF FアスシリコンTF T(通常は逆スタガされる)の製造ラインを流用して作製である。勿論、エキシマレーザを用い、ール技術を使えば、300℃以下のプロシリコンTF Tが作製可能である。

【0087】[実施例4]実施例1で示した電子装置の構成例について図11を用図11の表示装置900は、基板上に形によって画素920から成る画素部92動に用いるデータ信号側駆動回路915、駆動回路914が形成されている。データ915はデジタル駆動の例を示していジスタ916、ラッチ回路917、91路919から成っている。また、ゲート914であり、シフトレジスタ、バッ図示せず)を有している。

【0088】画素部921は、VGAの×480(横×縦)の画素を有し、図4、明したように、各画素にはスイッチング電流制御用TF Tが配置されている。発はゲート配線が選択されるとスイッ

(11)

特開2002-151253

19

は、安定化電源と高速高精度のオペアンプからなる電源回路901、USB端子などを備えた外部インターフェイスポート902、CPU903、入力手段として用いるペン入力タブレット910及び検出回路911、クロック信号発振器912、コントロール回路913などから成っている。

【0091】CPU903は映像信号処理回路904やペン入力タブレット910からの信号を入力するタブレットインターフェイス905などが内蔵されている。また、VRAM906、DRAM907、フラッシュメモリ908及びメモリーカード909が接続されている。CPU903で処理された情報は、映像信号（データ信号）として映像信号処理回路904からコントロール回路913に出力する。コントロール回路913は、映像信号とクロックを、データ信号側駆動回路915とゲート信号側駆動回路914のそれぞれのタイミング仕様に交換する機能を持っている。

【0092】具体的には、映像信号を表示装置の各画素に対応したデータに振り分ける機能と、外部から入力される水平同期信号及び垂直同期信号を、駆動回路のスタート信号及び内蔵電源回路の交流化のタイミング制御信号に変換する機能を持っている。

【0093】PDAなどの携帯型情報端末はACコンセントに接続しなくても、充電型のバッテリーを電源として屋外や電車の中などでも長時間使用できることが望まれている。また、このような電子装置は持ち運び易さを重点において、軽量化と小型化が同時に要求されている。電子装置の重量の大半を占めるバッテリーは、容量を大きくすると重量増加してしまう。従って、このような電子装置の消費電力を低減するために、バックライトの点灯時間を制御したり、スタンバイモードを設定したりといった、ソフトウェア面からの対策も施す必要がある。

【0094】例えば、CPU903に対して一定時間ペン入力タブレット910からの入力信号がタブレットインターフェイス905に入らない場合、スタンバイモードとなり、図11において点線で囲んだ部分の動作を同期させて停止させる。表示装置では発光素子の発光強度を減衰させるか、映像の表示そのものを止める。または、各画素にメモリーを備えておき、静止画像の表示モードに切り替えるなどの処置をとる。こうして、電子装置の消費電力を低減させる。

【0095】また、静止画像を表示するにはCPU903の映像信号処理回路904、VRAM906のなどの機能を停止させ、消費電力の低減を図ることができる。図11では動作をおこなう部分を点線で表示してある。また、コントローラ913は、図6で示すように、ICチップを用い、COG法で素子基板上に装着してもよいし、表示装置内部に一体形成してもよい。

【0096】本発明の有機樹脂基板を用いた表示装置

20

は、電子装置の軽量化に貢献することができる。例えば、5インチクラスの表示装置を搭載することを考えると、ガラス基板を用いるとその重量が60g程度になるのに対し、本発明の有機樹脂基板を用いた表示装置では10g以下を達成することができる。さらに、DLC膜がコーティングされていることで、表面の硬度が増し、いわゆるひっかき傷などが出来にくく、いつまでも美しい表示画面を得ることができる。このように、本発明は、携帯型情報端末などの電子装置においてきわめて優れた効果を発揮できる。

【0097】[実施例5]本実施例では、発光素子の陰極を形成する方法について説明する。図16において、絶縁膜1601の上には、第1の電極として陰極1602、有機化合物層1603、第2の電極として陰極1604ならびにDLC膜1605が積層されている。

【0098】図16(A)について説明する。絶縁膜1601として酸化珪素膜を用い、陰極1602としては、酸化亜鉛に酸化ガリウムを添加した酸化物導電膜（膜厚120nm）を用い、有機化合物層1603として20nm厚の銅フタロシアニン（正孔注入層）と50nm厚のAlq<sub>3</sub>（アルミキノリト錯体：発光層）との積層膜を用いている。また、陰極1604は、極薄成膜された金層膜を半透明電極1604aと透明電極1604bとを積層した構造にしてもよい。例えば、半透明電極1604aとして20nm厚のMgAg膜（マグネシウムと銀とを共蒸着した合金膜）を用い、透明電極1604bとして酸化亜鉛に酸化ガリウムを添加した膜厚200nmの酸化物導電膜を用い、保護膜1605としてDLC膜を用いて形成している。

【0099】また、図16(B)は、絶縁膜1601上に、陰極1602、有機化合物層1603、電子注入層としてLIFからなる膜1606を設けて、その上に酸化亜鉛に酸化ガリウムを添加した膜厚200nmの酸化物導電膜からなる陰極1604、DLC膜からなる保護膜1605を形成している。

【0100】図16(C)は、絶縁膜1601上に、陰極1602、有機化合物層1603、有機化合物層上に電子注入層としてLIFからなる膜1606を設け、その後陰極1604として50nm以下（好ましくは、20nm）の厚さのMgAg（マグネシウムと銀とを共蒸着した合金膜）からなる半透明電極1604aおよび酸化亜鉛に酸化ガリウムを添加した膜厚200nmの酸化物導電膜からなる透明電極1604bを積層し、保護膜1605としてDLC膜を用いて形成している。

【0101】上記のような構造の発光素子を作ったあと、発光素子を封止して、発明の実施の形態で述べたような方法で、端面にDLC膜を成膜して、酸素および水分による劣化を防止する。

【0102】[実施例6]本実施例では、実施例1とは異なる発光素子の陰極を形成する方法を図17を用いて説

(12)

特開2002-

21

22

明する。図17(A)は、絶縁膜1701上に、仕事関数の小さいアルカリ金属、例えばLi又はMgからなる陰極1702を設け、有機化合物層1703、陽極1704および保護膜1705としてDLC膜を形成する。

【0103】図17(B)は、絶縁膜1701上に、透明導電膜ITOで形成される透明電極1702aと極薄い(膜厚50nm以下)金属膜(例えば、Al-Li合金もしくはMgAg合金)からなる半透明電極1702bを積層し、陰極1702を形成する。その上に有機化合物層1703、陽極1704および保護膜1705としてDLC膜を形成する。

【0104】[実施例7]本実施例では、有機化合物層の具体的な一実施例について説明する。従って、本実施例は、発明の実施の形態および実施例1~6のいずれの構成とも組み合わせることが可能である。なお、本実施例において、第1の電極の陽極1801としては酸化物質導電膜を用いればよい。また、第2の電極の陰極としては、図18を用いて説明した構成の導電膜を用いればよい。

【0105】図18(A)は、陽極1801の上に正孔注入層1802、正孔輸送層1803、発光層1804、電子輸送層1805、電子注入層1806を積層し、その上に陰極1807を形成した例である。図18(B)は、陽極1801の上に正孔注入層1802、発光層1804、電子輸送層1805、電子注入層1806を積層し、その上に陰極1807を形成した例である。また、図18(C)は陽極1801の上に正孔注入層1802、発光層1804を積層し、さらに電子注入層1806を形成し、その上に陰極1807を形成した例である。さらに、図18(D)は陽極1801の上に正孔注入層1802、正孔輸送層1803、発光層1804を積層し、その上に陰極1807を形成した例である。

【0106】以上の構成は、一実施例であり、本発明に用いることのできる有機化合物層の構造はこれに限定されるものではない。本実施例で示す有機化合物層の態様は、実施例1~6に組み合わせて適用することができる。

【0107】[実施例8]発光装置の端面に成膜されたDLC膜に加えて、さらに酸化および水分からの劣化を防

層からなる画素電極(第1の電極)1907、画素電極1907上には有機化合物、有機化合物層1908上には酸化インジウムの化合物からなる酸化物質導電膜(本実施例膜)からなる陽極(第2の電極)1909を設ける。

【0109】さらに、各TFEを覆う有機物層の下層に隔壁1910を設けて、乾燥剤を混ぜた樹脂を隔壁の材料に用い、11より下層に存在する水分を吸収する光素子の劣化を防ぐことができる。

【0110】その他の例として、図19のように、駆動回路の領域の保護膜1911を混ぜた樹脂(以下、乾燥剤という)1912もよい。この乾燥剤1912は、スペーサーも有している。なお、乾燥剤1912は、入力配線の上、または画素電極の発光領域のいずれでもよく、さらに組み合わせる。本実施例は、実施例1~7のいずれの構成とも組み合わせる。

【0111】[実施例9]第1の基板(ガラス基板)2001上に、発光素子を形成する第3の基板(例えばプラスチックフィルム、樹脂の基板)2004を貼り付けて、その後、第3の基板2004と第2の基板2002を合わせた後に、ガラス基板2001を剥離して、フィルム状の基板2004について、図20を用いて説明する。

【0112】第2の基板2003によって2004上に形成された発光素子が封じられ、ガラス基板2001の裏面からレーザー光を照射(例えば、ポリイミド、ポリアミド、ポド、ウレタン樹脂、光硬化性樹脂、熱硬化性ビニル樹脂、エポキシ樹脂、アクリル系接着剤等)2002を気化させるな基板2001を分離する。本実施例では、一の第2高調波(波長532nm)を用いて形成し、ガラス基板2001を透過させて2に照射させて接着層2002を気化させ、基板2001を剥がしている。



(13)

特開2002-

23

24

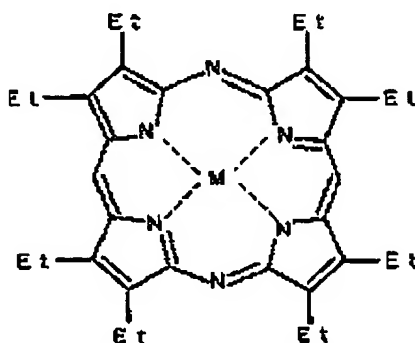
として一重項励起子（シングレット）により発光する有機化合物（以下、シングレット化合物という）および三重項励起子（トリプレット）により発光する有機化合物（以下、トリプレット化合物という）を併用する例について説明する。なお、シングレット化合物とは一重項励起のみを経由して発光する化合物を指し、トリプレット化合物とは三重項励起を経由して発光する化合物を指す。

【0115】トリプレット化合物は、としては以下の論文に記載の有機化合物が代表的な材料として挙げられる。（1）T. Tsutsui, C. Adachi, S. Saito, *Photochemical Processes in Organized Molecular Systems*, ed. K. Honda, (Elsevier Sci. Pub., Tokyo, 1991) p. 437. （2）M. A. Baldo, D. F. O'Brien, Y. You, A. Shoustikov, S. Sibley, M. E. Thompson, S. R. Forrest, *Nature* 395 (1998) p. 151. この論文には次の式で示される有機化合物が開示されている。（3）M. A. Baldo, S. Lamansky, P. E. Burrows, M. E. Thompson, S. R. Forrest, *Appl. Phys. Lett.*, 75 (1999) p. 4. （4）T. Tsutsui, M.-J. Yang, M. Yahiro, K. Nakamura, T. Watanabe, T. Tsuji, Y. Fukuda, T. Wakimoto, S. Mayaguchi, *Jpn. Appl. Phys.*, 38 (12B) (1999) L1502.

【0116】また、上記論文に記載された発光性材料だけでなく、次の分子式で表される発光性材料（具体的には金属錯体もしくは有機化合物）を用いることが可能であると考えている。

【0117】

【化1】



（式中、Etはエチル基、  
Mは周期表の8～10族に属する元素を表す）

【0118】

【0119】上記分子式において、Mは0族に属する元素である。上記論文では、ウムが用いられている。また、本発明者バルトもしくはパラジウムは、白金やイテ安価であるため、発光装置の製造コストで好ましいと考えている。特に、ニッケルやすいため生産性も高く好ましいと考。【0120】上記トリプレット化合物は、化合物よりも発光効率が高く、同じ発光動作電圧（発光素子を発光させるに要することが可能である。本実施例ではこ

【0121】低分子の有機化合物を発光する場合、現状では赤色に発光する発光層の発光する発光層よりも短い。これは発光りも劣るため、他の色と同じ発光輝度を動作電圧を高く設定しなければならず、それも早いためである。

【0122】しかしながら、本実施例でる発光層として発光効率の高いトリプレット化合物を用いているため、緑色に発光する発光層や発光層と同じ発光輝度を得ながらも動作電圧が低く設定することが可能である。従って、赤色に発光する発光層に比べて、色ずれ等の問題が極端に早まることはなく、色ずれ等の問題にカラー表示を行うことが可能となる。また、動作電圧を低く抑えることができることは、トラッキングのマーチンを低く設定できる点からも好ましい。

【0123】なお、本実施例では、赤色に発光する発光層としてトリプレット化合物を用いた例が、さらに緑色に発光する発光層もしくは赤色に発光する発光層にトリプレット化合物を用いる。

【0124】RGBカラー表示をする場合に赤色に発光する発光素子、緑色に発光する発光素子、青色に発光する発光素子を設ける必要がある。赤色に発光する発光素子にトリプレット化合物を用いることが可能である。

【0125】ところでトリプレット化合物

(14)

特開2002-

25

26

携帯電話、PDA、電子書籍、ビデオカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、記録媒体を備えた画像再生装置。例えばDVD(Digital Versatile Disc)プレーヤー、デジタルカメラ、などが挙げられる。それら電子装置の具体例を図12、図13に示す。

【0127】図12(A)は携帯電話であり、表示用パネル9001、操作用パネル9002、接続部9003から成り、表示用パネル9001には表示装置9004、音声出力部9005、アンテナ9009などが設けられている。操作パネル9002には操作キー9006、電源スイッチ9002、音声入力部9008などが設けられている。本発明は表示装置9004に適用することができる。

【0128】図12(B)も携帯電話であり、本体または筐体9101、表示装置9102、音声出力部9103、音声入力部9104、アンテナ9105を備えている。表示装置9102はタッチ式センサーが組み込んで、画面上でボタン操作ができるようにしても良い。本発明の有機樹脂基板を用いると、表示装置を完成した後に基板を湾曲させることが可能である。このような特性を生かして、人間工学に基づいて設計された3次元的な曲面を有する筐体にも違和感なく組み入れることができる。

【0129】図12(C)はモバイルコンピュータ或いは携帯型情報端末であり、本体9201、カメラ部9202、受像部9203、操作スイッチ9204、表示装置9205で構成されている。本発明は表示装置9205に適用することができる。このような電子装置には、3インチから5インチクラスの表示装置が用いられるが、本発明の表示装置を用いることにより、携帯型情報端末の軽量化を図ることができる。

【0130】図12(D)は携帯書籍であり、本体9301、表示装置9303記憶媒体9304、操作スイッチ9305、アンテナ9306から構成されており、ミニディスク(MD)やDVDに記憶されたデータや、アンテナで受信したデータを表示するものである。本発明は表示装置9302に用いることができる。携帯書籍は、4インチから12インチクラスの表示装置が用いられるが、本発明の表示装置を用いることにより、携帯書籍の軽量化と薄型化を図ることができる。

媒体(以下、記録媒体と呼ぶ)を用いる。本体9701、表示装置9702、03、記録媒体9704、操作スイッチされる。なお、この装置は記録媒体(Digital Versatile Disc)、CD等を用い、鑑賞やゲームやインターネットを行う。本発明は表示装置9702に適用すること。

【0134】図13(C)はデジタルカメラ9801、表示装置9802、接眼部スイッチ9804、受像部(図示しない)。本発明は表示装置9802に適用する。

【0135】図13(D)もデジタルカメラ9901、表示装置9902、受像部スイッチ9904、バッテリー9905。本発明は表示装置9902に適用する。本発明の有機樹脂基板を用いると、湾曲した後に基板を湾曲させることが可能で、な特性を生かして、人間工学に基づいて設計された3次元的な曲面を有する筐体にも違和感なく組み入れることができる。

【0136】本発明の表示装置は図12の携帯電話、図12(C)のモバイルコンピュータ、図12(D)の携帯型情報端末、図12(A)のパーソナルコンピュータに用い、画面において黒色の背景に白色の文字を表示。機器の消費電力を抑えることができる。

【0137】また、図12(A)と(B)の携帯電話において、操作キーを使用し、操作スイッチの使用が終わったら輝度で低消費電力化することができる。また、表示装置の輝度を上げ、通話中は輝度を下げて低消費電力化することができる。使用している場合に、リセットしない限り表示がオフになるような機能を付与させることもできる。なお、これらであっても良い。

【0138】図21(A)、(B)は携帯型表示装置2701は表示用パネル、2702は操作パネル、表示用パネル2701と操作パネ



(15)

特開 2002 -

27

28

カーオーディオを示すが、据え置き型のカーオーディオに用いても良い。なお、表示部 2804 は黒色の背景に白色の文字を表示することで消費電力を抑えられる。

【0140】さらに、光センサを内蔵させ、使用環境の明るさを検知する手段を設けることで使用環境の明るさに応じて発光輝度を変調させるような機能を持たせることは有効である。使用者は使用環境の明るさに比べてコントラスト比で 100 ～ 150 の明るさを確保できれば問題なく画像もしくは文字情報を認識できる。即ち、使用環境が明るい場合は画像の輝度を上げて見やすくし、使用環境が暗い場合は画像の輝度を抑えて消費電力を抑えるといったことが可能である。

【0141】ここでは図示しなかったが、本発明はその他にもナビゲーションシステムをはじめ冷蔵庫、洗濯機、電子レンジ、固定電話機、ファクシミリなどに組み込む表示装置としても適用することも可能である。このように本発明の適用範囲はきわめて広く、さまざまな製品に適用することができる。

【0142】

【発明の効果】以上、説明したように本発明を用いることで、有機樹脂基板を用いた表示装置において、DLC 膜をシール材の外面と有機樹脂基板の端部または外面に形成することで、ガスバリア性を高め、発光素子の劣化を抑えることができる。また、DLC 膜を光入射側の表面に形成しておくことにより、紫外線を遮断し、有機樹脂基板の光化学反応を抑え、その劣化を防ぐことができる。

【0143】このような表示装置を用いることで、電子装置の軽量化や耐衝撃性が向上する。さらに DLC 膜が形成された表面は硬質であるので、有機樹脂基板の表面に傷が付きにくく外観品質を高め、長期間それを維持することができる。

【0144】DLC 膜を基板の端面に成膜して覆うことで、酸素や水分が基板間に入り込むのを防ぎ、発光素子および発光装置の寿命を延ばすことができる。さらに、発光が放射される領域を除いて DLC 膜を設けるため、膜厚の制御を厳密にする必要がない。また、屈折率に黒色樹脂を用いることで、第 1 の基板側への光の反射を防ぐことができるため、観察者の顔が発光装置に映りこむという問題を高価な円偏光フィルムを用いることな

【図 1】 本発明において有機樹脂基板を成する場所を説明する図。

【図 2】 本発明に適用する DLC 膜をプラズマ CVD 装置の構成を説明する図。

【図 3】 プラズマ CVD 装置の反応室を図。

【図 4】 表示装置の駆動回路と画素部の断面図。

【図 5】 表示装置の画素部の構成を説明する回路図。

【図 6】 本発明の EL 表示装置の外観。

【図 7】 表示装置の入力端子部の構成。

【図 8】 表示装置の入力端子部の構成。

【図 9】 画素部において乾燥剤を設置を示す図。

【図 10】 表示装置の駆動回路と画素部の断面図。

【図 11】 表示装置を内蔵する電子装置のブロック図。

【図 12】 電子装置の一例を説明する図。

【図 13】 電子装置の一例を説明する図。

【図 14】 実施の形態の図。

【図 15】 本発明の CVD 装置の図。

【図 16】 本発明の実施の形態の一例。

【図 17】 本発明の実施の形態の一例。

【図 18】 本発明の実施の形態の一例。

【図 19】 本発明の実施の形態の一例。

【図 20】 本発明の実施の形態の一例。

【図 21】 発光装置を表示部に用いた図を示す図。

【図 22】 従来例を示す図。

【図 23】 本発明の実施の形態の一例。

【符号の説明】

101 素子基板

102 封止基板

103 発光素子

104 入力端子

105 シール材

106 乾燥剤

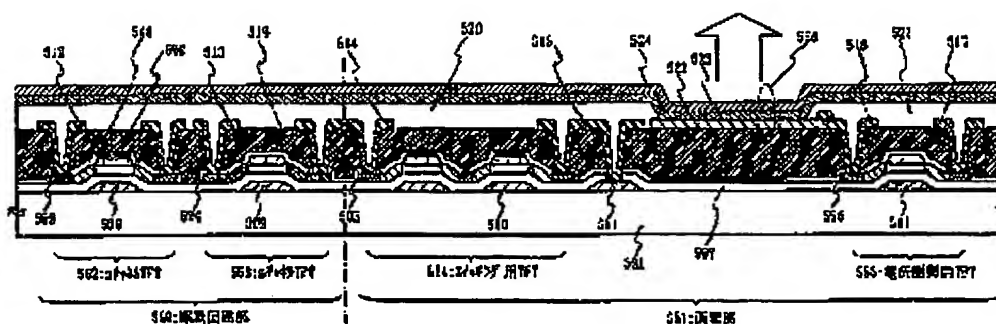
107 DLC 膜



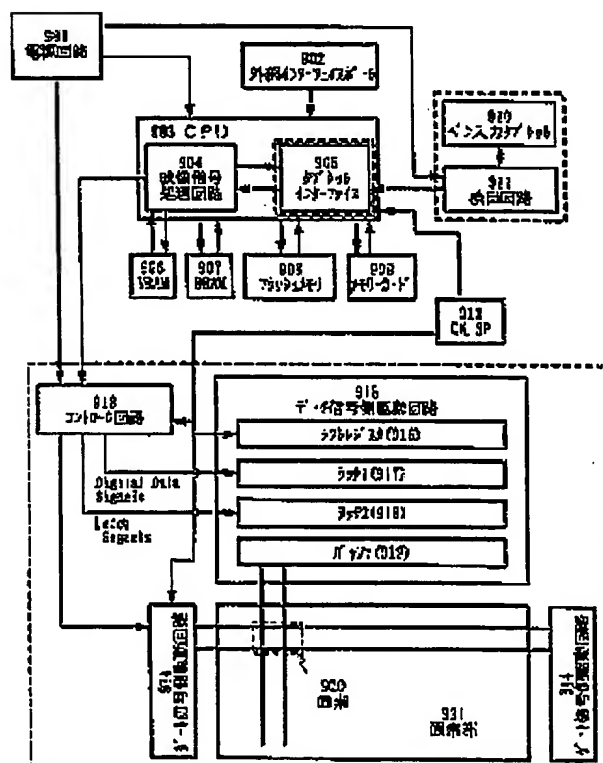
(18)

特開2002-

【 10 】

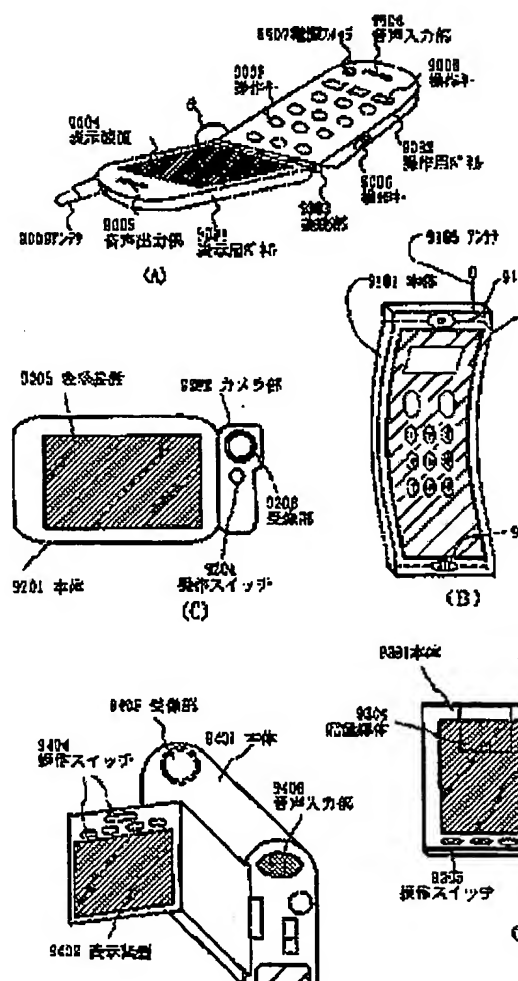


【 1 1 】



【圖 18】

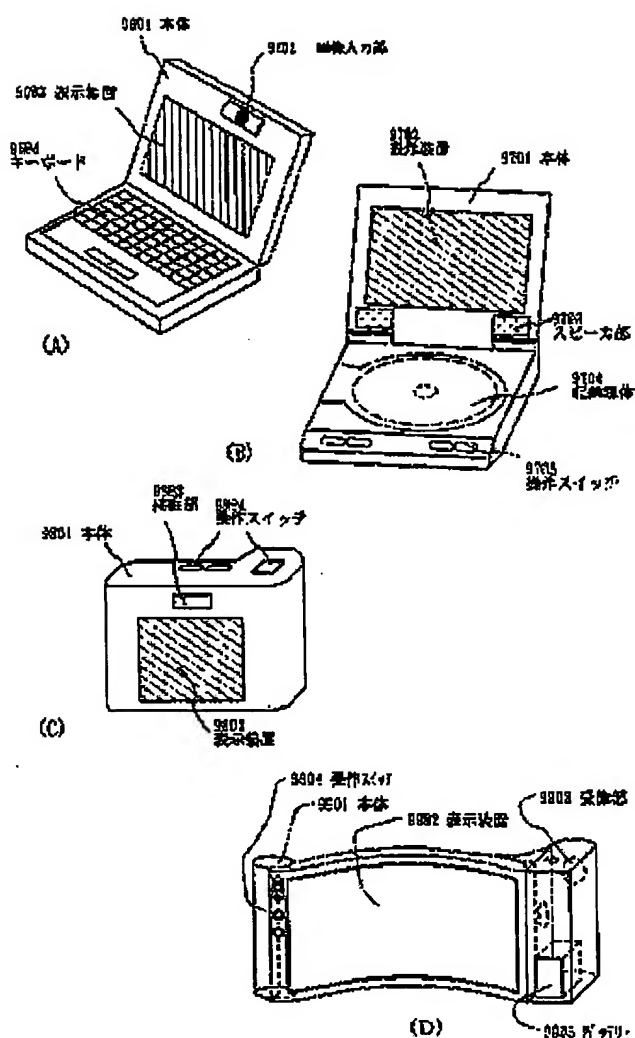
【圖 12】



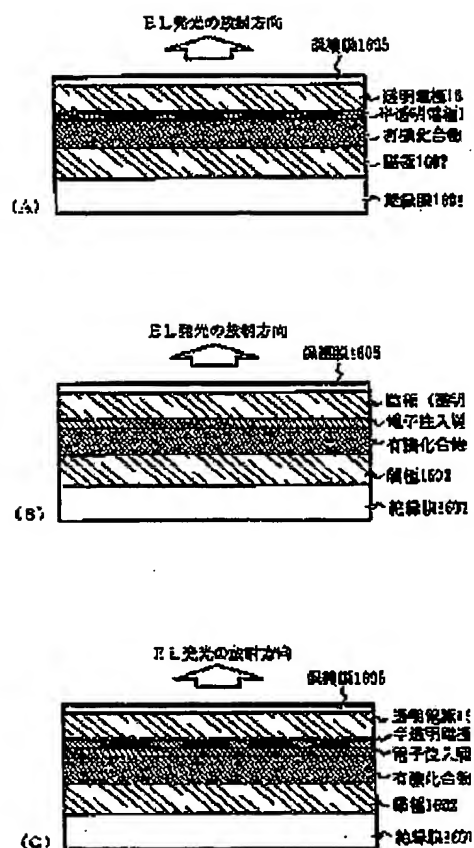
(19)

特開2002-

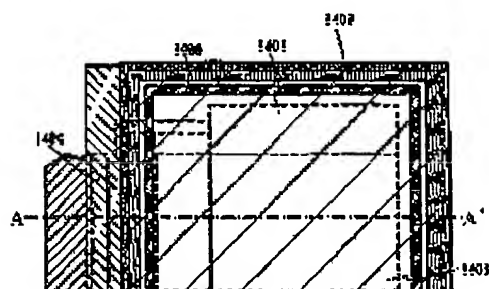
【図13】



【図16】

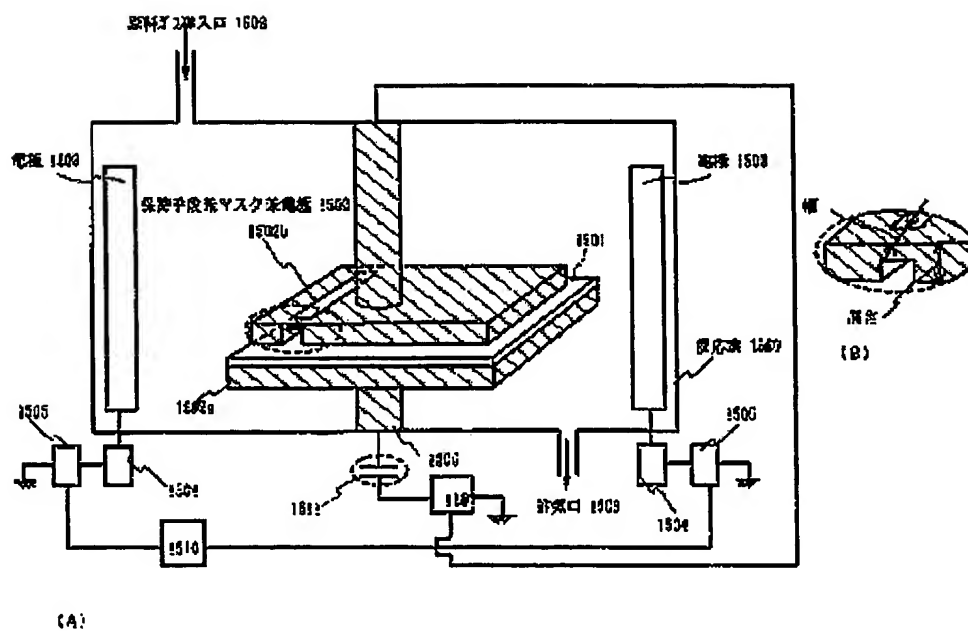


【図14】

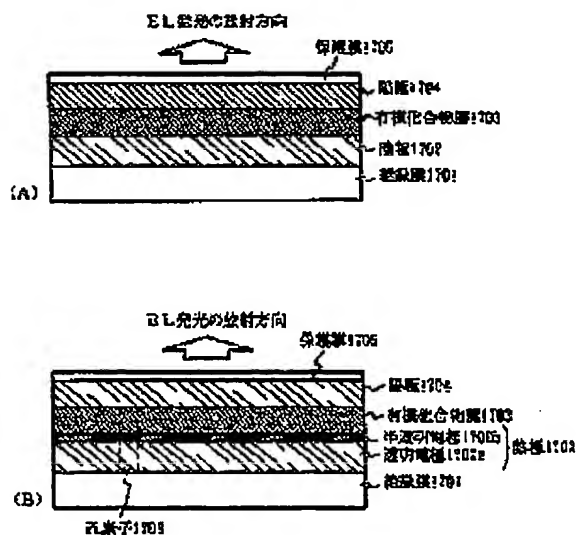


特開2002-

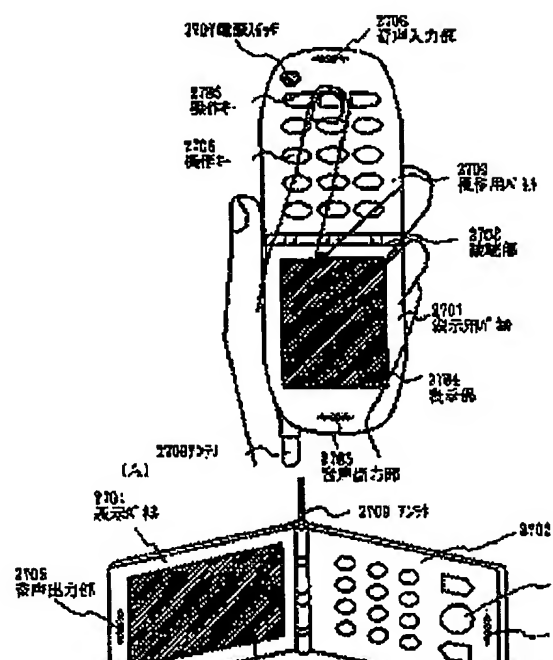
【 15 】



【圖 17】



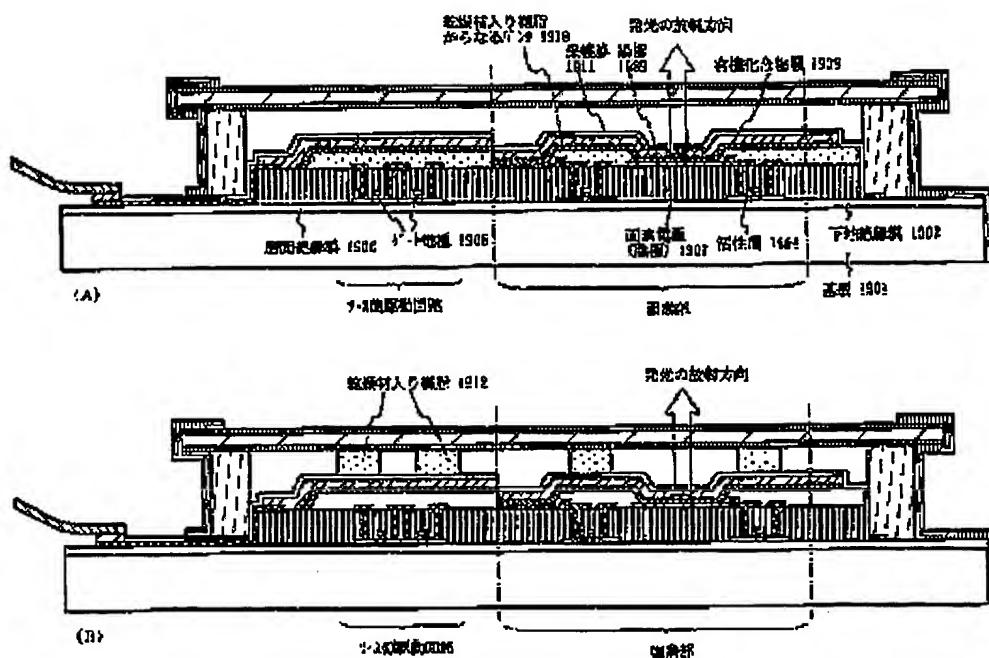
【图 21】



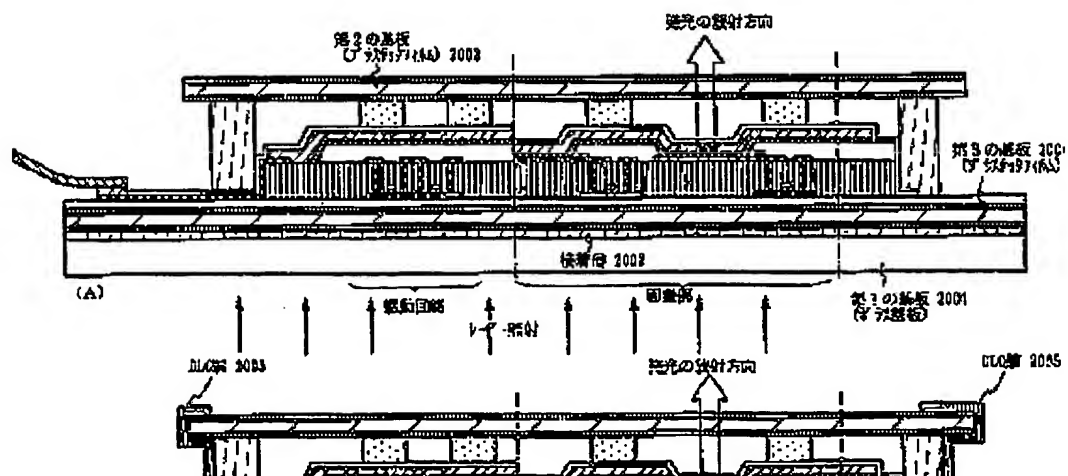
(21)

特開2002-

【図19】



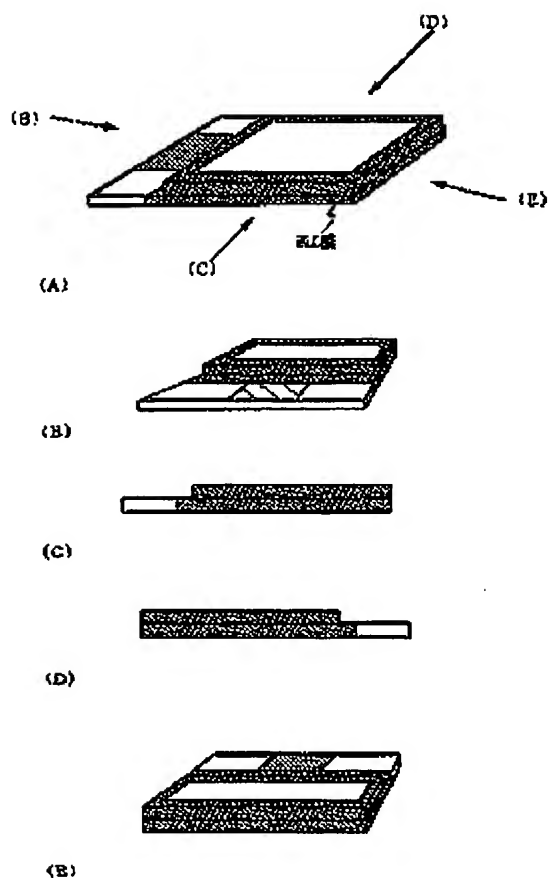
【図20】



(22)

特開2002-

【図23】




---

フロントページの続き

F ターム (参考) 3K007 AB11 AB17 AB18 BA06 BB05  
 BB06 BB07 CA01 CA06 CB01  
 CB03 DA01 DB03 EA01 EB05  
 FA02  
 5C094 AA11 AA15 AA31 AA38 AA43  
 AA48 BA03 BA27 CA19 DA07  
 DA09 DA12 DA13 DB01 DB04  
 EA04 EA05 EA07 EA10 EB01  
 EB02 ED12 FA01 FA02 FB02  
 FB15 GB10 JA08 JA20

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**